

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## COPIA CERTIFICADA

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta - - SOLICITUD DESCRIPCIÓN - - de solicitud PATENTE. Número PA/a/1999/003878 presentada en este Organismo, con fecha 26 DE ABRIL DE 1999.

México, D.F. 20 de enero 2004.

LA COORDINADORA DEPARTAMENTAL  
DE ARCHIVO DE PATENTES.



T.B.A. YOLANDA JARDÓN HERNÁNDEZ

Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial



(12) SOLICITUD DE: ☒ PATENTE DE INVENCIÓN ☐ REGISTRO DE MODELO DE UTILIDAD ☐ REGISTRO DE DISEÑO INDUSTRIAL

MODELO ☐ DIBUJO ☐

Uso exclusivo del IMPI

Sello

INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

03 MAR 26 PM 3 35

(21) No. de EXPEDIENTE  
**993878**

NO. DE FOLIO DE ENTRADA  
**014717**

(22) FECHA Y HORA DE PRESENTACION

1) SOLICITANTE(S): EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR ☐ EL SOLICITANTE ES EL CAUSAHABIENTE ☒

nombre(s): **PLASTIGLAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.**

nacionalidad(es): **MEXICANA**

domicilio del primer solicitante: calle, número, colonia y código postal.  
**FRENTE A LA ESTACION DEL F.F.C.C. MACLOVIO HERRERA S/N  
C.P. 52740 OCOYOACAC, EDO. DE MEXICO**

37534

2) INVENTOR(ES):

nombre(s): **SERGIO COLIN ESCOBAR; MANUEL AHUMADA ROMERO; JOSE LUIS PEÑA ROSAS; MARIA SONIA LIMON RODRIGUEZ; LUIS ENRIQUE MILLE LOERA; JOSEPOLDO VILCHIS RAMIREZ**

nacionalidad(es): **MEXICANA**

domicilio del primer inventor: calle, número, colonia y código postal.  
**FRENTE A LA ESTACION DEL F.F.C.C. MACLOVIO HERRERA S/N  
C.P. 52740 OCOYOACAC, EDO. DE MEXICO**

(73) APODERADO(S): **12633**

nombre(s): **OSCAR M. BECERRIL, ELVIA COCA, PATRICIA BECERRIL, JESUS A. ARROYO, JORGE A. GALINDO, JOSE A. ROMERO, HERIBERTO LOPEZ, EMILIO CARRILLO, ANDRES TELLO, AMALIA BAGÜES, FERNANDO ROSALES.**

domicilio para notificaciones en el territorio nacional: calle, número, colonia y código postal **THIERS 251 PISOS 10 AL 14, COL. ANZURES, DELEG. MIGUEL HIDALGO, C.P. 11590**

población y estado México, D.F.

teléfono 254-04-00

(54) DENOMINACION O TITULO DE LA INVENCIÓN:

**"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE LAMINA ACRILICA MODIFICADA DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO"**

FECHA DE DIVULGACION PREVIA: día mes año

(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL uso exclusivo del IMPI

(62) DIVISIONAL DE LA SOLICITUD: NUMERO MODALIDAD

FECHA DE PRESENTACION día mes año

(30) PRIORIDAD RECLAMADA: (33) PAIS (32) FECHA DE PRESENTACION día mes año (31) No. DE SERIE

DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

☒ Comprobante de pago de la tarifa correspondiente

☒ Descripción y reivindicación(es) de la invención (por triplicado).

☒ Dibujo(s) en su caso (por triplicado).

☒ Resumen de la descripción de la invención (por triplicado).

☒ Documento que acredite la personalidad del apoderado (en su caso).

☒ Documento de cesión de derechos (en su caso). **SEIS**

☐ Constancia de depósito de material biológico (en su caso).

☐ Documento(s) comprobatorio(s) de divulgación previa (en su caso).

☐ Documento(s) de prioridad (en su caso).

☐ Traducción (en su caso).

**Ing. José A. Romero Miranda**

NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE O SU APODERADO

**México, D.F., a 26 de Abril de 1999**

LUGAR Y FECHA

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE LAMINA ACRILICA MODIFICADA  
DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO"

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5

10

La presente invención está relacionada con las técnicas para la obtención de láminas plásticas, y más particularmente, está relacionada con una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto y con un procedimiento para la obtención de la misma.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15

20

25

Las láminas acrílicas se han utilizado desde hace muchos años para una infinidad de aplicaciones que requieren materiales translúcidos o transparentes, ya sea industriales o de productos de consumo final, como puede ser la fabricación de domos, patrones para anuncios luminosos, anaqueles para exhibición de productos, artículos de oficina, casetas telefónicas, etc. Sin embargo, es sabido que las láminas acrílicas genéricas comúnmente utilizadas para tales aplicaciones, tienen muy poca resistencia al impacto, por lo que los artículos fabricados a partir de las mismas son muy frágiles. De acuerdo con lo anterior, desde hace tiempo se han desarrollado composiciones poliméricas que permiten obtener

láminas resistentes al impacto y que puedan ser utilizadas para las aplicaciones arriba mencionadas.

La mayoría de las composiciones de materiales con resistencia al impacto, comprenden por lo menos un monómero de alquil-acrilato mezclado con algún material elastomérico. Cabe hacer notar que tales composiciones pueden incluir también comonómeros etilénicamente insaturados, como pueden ser otros alquil acrilatos, estireno y sus derivados, o cloruro de vinilo; asimismo, el material elastomérico también puede ser un homo-polímero o un co-polímero, tales como polibutadieno, poliisopreno, poliisobutileno, copolímeros de butadieno-estireno, y copolímeros de butadieno-acrilonitrilo.

Existen varios procedimientos para la obtención de láminas que incluyen monómeros acrílicos dentro de su composición. Sin embargo, la mayoría requiere una etapa de polimerización de los monómeros llevada a bajas conversiones hasta obtener un prepolímero, conocido como jarabe o miel debido a su consistencia, el cual posteriormente se somete a una etapa de curado a temperatura controlada en la que se completa la polimerización de los monómeros, obteniéndose finalmente la lámina deseada con las características correspondientes a la composición de la que se parte.

Cabe mencionar que existen también varios métodos para realizar el curado de los prepolímeros y obtener las láminas, como son el curado en moldes (conocido como "CELL

CAST"), curado por calandrado y curado en continuo, entre otros.

En el caso de las composiciones acrílicas con resistencia al impacto mejorado, como se mencionó anteriormente, se adiciona un material elastomérico a la mezcla de monómeros utilizada normalmente antes de realizar la prepolimerización. Sin embargo, estos materiales elastoméricos, durante la polimerización llevada a baja conversión para formar el prepolímero, se vuelven incompatibles con el medio y tienden a separarse. La razón de tal incompatibilidad se debe a que los materiales elastoméricos tienen diferencias de densidades, viscosidades y polaridad con el prepolímero, lo cual tiene como consecuencia una tendencia de los materiales elastoméricos a separarse de la mezcla, provocando ya sea una separación o una inversión de fases.

Existen una gran variedad de composiciones de alta resistencia al impacto, como las que se describen en las Patentes Norteamericanas Nos. 4085166, 4530973, 5169903 y 5196483. Sin embargo, la mayoría de estas composiciones requieren prepararse a partir de mezclas de materiales, que incluyen además una gran cantidad de monómeros, condiciones de operación difíciles de controlar y de equipo sofisticado (reactores de alta temperatura y presión), por lo que dichas composiciones hacen muy cara la obtención de láminas con alta resistencia al impacto.

Uno de los trabajos mas completos relacionados con composiciones acrílicas de alta resistencia al impacto, es el que reportan Kitagawa, et. al., en la Patente Norteamericana No. 4287317, la cual describe una composición polimérica acrílica resistente al impacto. En dicha patente, se utiliza un proceso en continuo para realizar la prepolimerización de los componentes y formar así la miel. En el capitulo de estado del arte, se establece también que existen una gran variedad de inconvenientes que se presentan al realizar la polimerización en masa de este tipo de materiales, debido al problema antes mencionado de la separación e inversión de fases.

De acuerdo con lo descrito por Kitagawa, et. al., al momento de la presentación de su solicitud de patente no había un procedimiento que permitiera obtener prepolímeros acrílicos modificados con materiales elastoméricos que tuvieran viscosidades que permitieran la fabricación de láminas, y que al mismo tiempo permitieran obtener las características de transparencia y estabilidad que dichas láminas requieren, por lo que dicha patente describe un procedimiento para obtener un prepolímero estable a partir de la mezcla arriba mencionada de 100 partes en peso de un monómero o una mezcla de monómeros que contiene del 80% al 100% en peso de metil metacrilato y de 0% a 20% en peso de un monómero etilénicamente insaturado copolimerizable con metil metacrilato, las cuales son mezcladas con 1 a 20 partes en peso de un polímero elastomérico, hasta formar una mezcla homogénea que se prepolimeriza hasta alcanzar

de un 5 a un 40% de conversión mediante la adición de un iniciador adecuado, de forma que se obtiene una composición final que comprende de 66% a 99% en peso de metil metacrilato, de 0% a 20% en peso del monómero etilénicamente insaturado copolimerizable con el metil metacrilato y de 0.99% a 16.7% en peso del polímero elastomérico, lo cual permite a su vez obtener una lámina con características de alta transparencia y resistencia al impacto.

El procedimiento para obtener el prepolímero es de gran importancia, ya que de acuerdo con Kitagawa, et. al., la obtención del prepolímero requiere controles de flujos y temperaturas estrictos en dos etapas de reacción, lo cual incrementa el costo de operación en gran medida.

Inclusive, la misma patente menciona que la temperatura de la reacción de prepolimerización debe mantenerse en un intervalo de 90 a 200°C, y menciona que el hecho de bajar la temperatura de la reacción tiene como consecuencia una inestabilidad en las fases de la mezcla, por lo que el avance de la reacción no es satisfactorio, lo cual trae como consecuencia una separación de las partículas del polímero elastomérico, causando problemas de procesabilidad.

Sin embargo, el hecho de mantener condiciones tan estrictas de control de flujos y temperaturas, trae como consecuencia un incremento en los costos de operación, además de no permitir el procesamiento por lotes en la fabricación del prepolímero, lo cual es muy inconveniente para aplicaciones en



las que los mismos equipos se utilizan para obtener diferentes tipos de láminas.

Cabe mencionar que el polímero elastomérico más utilizado para el reforzamiento de monómeros es el polibutadieno, el cual, como todos los polímeros obtenidos a partir de dienos, es química y térmicamente muy inestable, por lo que la transparencia de las láminas obtenidas mediante mezclas con polibutadieno puede verse afectada en gran medida con el tiempo. A este respecto, en uno de los ejemplos de la Patente Norteamericana No. 4287317, se menciona que las láminas obtenidas no pierden su transparencia después de 1000 horas de degradación acelerada. Sin embargo, no se establecen los parámetros bajo los cuales se realiza la degradación acelerada, y dada la facilidad de la degradación del polibutadieno, es muy difícil lograr una alta estabilidad del mismo, ya que no se menciona la adición de algún agente estabilizador en la composición, por lo que es probable que las condiciones de degradación acelerada no fueran suficientemente drásticas para asegurar una transparencia adecuada durante la vida útil de la lámina.

Por consecuencia de lo anterior, se ha buscado suprimir los inconvenientes que presentan las láminas acrílicas modificadas utilizadas en la actualidad, desarrollando una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto que, además de resistir impacto, mantenga sus propiedades de transparencia y resistencia al impacto durante su vida útil y

tenga características adecuadas para ser sometida a procesamientos posteriores.

#### OBJETOS DE LA INVENCION

Es todavía un objeto más de la presente invención, proveer un procedimiento para la obtención de un prepolímero que incluya disuelto un polímero de muy alta resistencia al impacto, el cual permita la operación a baja temperatura.

Es todavía otro objeto más de la presente invención, proveer un procedimiento para la obtención de un prepolímero que incluya un polímero disuelto de muy alta resistencia al impacto, el cual permita la operación por lotes, facilitando así la fabricación de prepolímeros con diversas características en los mismos equipos.

Teniendo en cuenta los defectos de la técnica anterior, es un objeto de la presente invención, proveer una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto que mantenga su transparencia durante toda su vida útil.

Es otro objeto de la presente invención, proveer una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto que mantenga su transparencia en productos terminados aún después de haber sido sometida a procesamientos posteriores, como pueden ser entre otros, procesamientos térmicos como el termoformado, o bien superficiales, como pegado y/o aplicación de tintas.

Es un objeto más de la presente invención, proveer una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de bajo peso molecular que proporcione propiedades mecánicas y de flujo óptimas para lograr su procesamiento posterior.

#### DESCRIPCION DETALLADA

El procedimiento para obtener el prepolímero utilizado en la obtención de la lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto de la presente invención, comprende una primera etapa de mezclado seguida de una etapa de prepolimerización.

La etapa de mezclado consiste en preparar una mezcla de monómeros que contiene aproximadamente de 1 a 6 partes en peso de un polímero de un monómero diénico con un tamaño de partícula que permita su disolución, preferiblemente partículas de aproximadamente 1.5 cm<sup>3</sup>; hasta aproximadamente 20 partes de un monómero etilénicamente insaturado copolimerizable con metil metacrilato; y, aproximadamente de 70 a 99 partes de un alquil acrilato o alquil metacrilato, preferiblemente metil metacrilato.

La mezcla de monómeros formada debe agitarse hasta formar una sola fase homogénea en la que el polímero de un monómero diénico quede disuelto en los otros monómeros.

Adicionalmente, al inicio del mezclado, se incorpora una mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta, la

cual incluye estabilizadores del tipo que contiene una amina impedida, mejor conocidos como tipo HALS por sus siglas en inglés (Hindered Amine Light Stabilizer) y estabilizadores derivados del benzotriazol, los cuales tienen un efecto sinérgico que permite obtener una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto que no tiene variación en su transmitancia después de 1000 horas de sometimiento a degradación acelerada en exposición de luz ultravioleta de arco Xenón (ASTM G 26-92). En la modalidad preferida de la presente invención, se adiciona aproximadamente de 0.1 a 1.5% en peso con respecto a la mezcla de monómeros de la mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta.

En una modalidad preferida de la presente invención, los agentes estabilizadores para luz ultravioleta del tipo HALS se seleccionan entre bis-(1-Octiloxi-2,2,6,6,tetrametil-4-piperidinil)sebacato; polímero de dimetil succinato con 4-hidroxi-2,2,6,6,tetrametil-1-piperidin etanol; bis(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidinil) sebacato; 1,3,5-triazin-2,4,6-triamino,N,N''-[1,2- etanodiilbis [[[4,6-bis (butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino] - 3,1 propanodiil]] - bis[N',N'' - dibutil - N',N'' - bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-; poli-[[6-[(1,1,3,3,-tetrametil butil) amino]-s- triazin -2,4- diil][[(2,2,6,6- tetrametil -4-piperidil)imino] hexametilen [(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidil) imino]]]; o, mezclas de los mismos; mientras que los agentes estabilizadores para luz ultravioleta derivados del

benzotriazol se seleccionan preferiblemente entre 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil) benzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol; 2-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-6-(1,1-dimetiletil)-4-metilfenol; 2-(3',5'-di-ter-butyl-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1,1-dimetilpropil)fenol; o, mezclas de los mismos.

En una modalidad específica de la presente invención, la mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta se forma con 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil) benzotriazol y bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil) sebacato, dicha mezcla conteniendo preferiblemente 50% en peso de cada uno, aproximadamente.

En una modalidad preferida de la presente invención, el polímero de un monómero diénico es polibutadieno, preferiblemente del tipo de alto contenido cis y el monómero etilénicamente insaturado es estireno.

Una vez disuelto el polímero proveniente de un monómero diénico, se añade un agente iniciador en cantidades aproximadamente de 0.01 a 0.05% en peso con respecto a la mezcla de monómeros, y se eleva la temperatura para mantenerla en un intervalo de 70 a 95°C, aproximadamente, a presión atmosférica. En una modalidad preferida de la presente invención, el agente iniciador se selecciona entre iniciadores de tipo peróxido y tipo azo, siendo seleccionados

preferiblemente entre peroxipivalato de terbutilo y azo-bis-isobutironitrilo.

La prepolimerización se realiza hasta alcanzar una viscosidad del prepolímero de 18 a 21 segundos en Copa Ford No. 6 a la temperatura de reacción, después de lo cual el prepolímero se enfría.

El prepolímero frío de la presente invención tiene una viscosidad final aproximada de 45 a 50 segundos en Copa Ford No. 6 a temperatura ambiente, con una conversión del 8 al 30%, aproximadamente, un tamaño de partícula del polímero de un monómero diénico de 0.1 a 1 micras, aproximadamente, y un peso molecular en número aproximado de 100,000 a 1,000,000 daltons con polidispersidades aproximadamente entre 2.0 a 3.5.

Para obtener la lámina deseada, al prepolímero se le añade un agente desmoldante, preferiblemente dioctilsulfosuccinato de sodio, en cantidades de 0.003% a 0.021% en peso con respecto al prepolímero aproximadamente, así como pigmentos en diversas cantidades de acuerdo a las necesidades de la aplicación final de la lámina, para por ultimo, añadir más agente iniciador en cantidades de 0.15% a 2% en peso con respecto al prepolímero, aproximadamente.

Una vez agregado el agente iniciador al prepolímero, este ultimo se somete a una etapa de curado, la cual puede realizarse por cualquiera de los procedimientos de curado que se encuentran en el estado de la técnica, preferiblemente mediante el procedimiento de curado en moldes. El curado en

moldes consiste en introducir el prepolímero dentro de un molde que incluye dos cristales templados perfectamente pulidos y libres de cualquier imperfección, sellados por medio de una junta fabricada de un material polimérico adecuada para el espesor de la lámina que se pretende obtener; asegurar el molde por medio de una pluralidad de grapas de presión que evitan que el prepolímero se escape del molde, a la vez que permiten lograr el espesor exacto requerido para la lámina; y, completar la polimerización del prepolímero aplicando calor, utilizando un medio de calentamiento seleccionado preferiblemente entre vapor, aire, agua o radiación infrarroja. El material polimérico del que se fabrica la junta del molde, se selecciona preferiblemente entre cloruro de polivinilo, etilen-acetato de vinilo y poliolefinas.

\*\*\*\*\*

La lámina obtenida después del curado, es una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, la cual presenta un impacto IZOD (ASTM D256) aproximadamente entre 1.0 y 1.6 (lb\*pie)/pulg, un impacto Gardner (ASTM 3029) de 40 a 100 lb\*pulg, aproximadamente, y una transmitancia mayor al 88%. La transmitancia se mantiene después de someterse a 1000 horas de exposición de luz ultravioleta de arco Xenón, mientras que la resistencia al impacto se reduce hasta en 50% como máximo después de la degradación acelerada.

La presente invención, será más claramente ilustrada por medio de los siguientes ejemplos, los cuales se presentan con propósitos ilustrativos, y no la limitan.

5 EJEMPLOS

Ejemplo 1.

En un tanque disolventador atmosférico provisto con equipo de agitación con dos propelas tipo marino girando a 1000 r.p.m., se preparó una mezcla de 81 partes de metil metacrilato, 15 partes de monómero de estireno y 4 partes de polibutadieno alto cis, así como 0.6% en peso de una mezcla de 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil) benzotriazol y bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil) sebacato en relación 1:1. La mezcla se agitó durante 5 horas a temperatura ambiente, después de las  
10  
15 cuales se obtuvo una disolución homogénea.

La mezcla de monómeros se transfirió entonces a un reactor de tanque agitado de procesamiento por lotes, a presión atmosférica y con control de temperatura por medio de agua, en donde se añadió 0.013% de peroxipivalato de terbutilo como  
20 iniciador. La temperatura se mantuvo a 82°C mientras la mezcla se agitó a 300 r.p.m., hasta que se obtuvo un prepolímero con viscosidad a 82°C de 19 segundos en Copa Ford No. 6. El prepolímero se enfrió hasta temperatura ambiente (20°C), después de lo cual reporto una viscosidad de 47 segundos en  
25 Copa Ford No. 6, una conversión de 10% y un tamaño de partícula del polibutadieno disuelto de 0.1 micras.



Posteriormente, se añadió 0.3% en peso del mismo iniciador, así como 0.0045% de dioctil sulfosuccinato de sodio como agente desmoldante. El prepolímero se sometió a vacío y por el método de curado en moldes se obtuvo una lámina de 3 mm de espesor y 244 cm por 122 cm. La lámina obtenida no tuvo defectos superficiales, mostró alto brillo y resistencia al impacto. El impacto IZOD que presentó la lámina fue de 1.2 pie/pulg y el impacto Gardner de 90 lb-pulg con una transmitancia de 88%. La propiedad de impacto se mantuvo en un 50% del impacto original después de someterla a 1000 horas de exposición de luz ultravioleta de arco Xenón (ASTM G 26-92). Cabe mencionar que una lámina formada a partir de metil metacrilato como monómero único, tiene generalmente una resistencia al impacto Gardner de 1.6 lb-pulg.

El material se sometió a pruebas de funcionalidad calentando la lámina a 180°C durante 10 minutos y posteriormente termoformándola a un peralte de 30 cm manteniendo el impacto y la transmisión de luz.

#### Ejemplo 2.

Se preparó una mezcla de 96 partes de metil metacrilato y 4 partes de polibutadieno, de la misma manera que en el ejemplo 1, siendo el tiempo de disolución de 4 horas, esta mezcla fue nuevamente transferida al reactor descrito en el ejemplo 1, se le adicionó 0.02% iniciador azobisisobutironitrilo y 0.2% de una mezcla de 2-(2',hidroxi-5-

metil-fenil)benzotriazol y bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil) sebacato, esta mezcla se hizo reaccionar a 82°C durante 45 minutos hasta alcanzar una conversión del 10%.

Al igual que en el ejemplo 1, se añadió al prepolímero frío un iniciador y un agente desmoldante, siendo para este caso 0.05% en peso de azobisisobutironitrilo en lugar de un iniciador tipo peróxido y 0.0045% de dioctilsulfosuccianato de sodio como desmoldante. A partir del prepolímero, nuevamente se fabricó una lámina con las mismas dimensiones que para el ejemplo 1, la cual también estuvo libre de defectos superficiales, presentó alto brillo y resistencia al impacto IZOD de 0.52 lb-pie/pulg, Impacto Gardner de 60 lb-pulg y transmisión de luz de 80%. La propiedad de impacto se mantuvo en un 50% del impacto original después de someterla a 1000 horas de exposición de luz ultravioleta de arco Xenón (ASTM G 26-92).

El material se sometió a termoformado bajo las mismas condiciones del ejemplo 1 y no presentó cambio en sus propiedades de impacto y transmisión de luz después de esta prueba.

### Ejemplo 3.

Se preparó un prepolímero con monómero de estireno únicamente, haciéndolo reaccionar en un reactor de tanque agitado para procesamiento por lotes en presencia de 0.005% en peso de azobisisobutironitrilo como agente iniciador, a una

temperatura de 82°C durante 60 minutos, el cual después de ser enfriado presentó una conversión de 8% y una viscosidad de 35 segundos Copa Ford No. 6.

5 Por otra parte, se preparó un segundo prepolímero de acuerdo a lo descrito en el ejemplo 1, y se preparó para el curado utilizando 0.003% de dioctil tereftalato como desmoldante y 1.5% de peroxipivalato de terbutilo. Adicionalmente, se agregó 5% en peso del prepolímero preparado solamente con estireno y se formó una lámina conforme a lo  
10 descrito en el ejemplo 1. La lámina obtenida estuvo libre de defectos superficiales, presento alto brillo y alta resistencia al impacto. El impacto Gardner para esta lámina fue de 65 lb-in, mientras que el impacto IZOD fue de 1.0 lb ft/in y la transmitancia del 50%. Como puede observarse, la transmisión de  
15 luz de este tipo de lámina fue baja debido a que en algunas aplicaciones así se requiere, por ejemplo en el caso de domos, cancelería para baños y anuncios luminosos.

#### Ejemplo 4.

20 Se preparó un prepolímero listo para curarse de acuerdo con lo descrito en el ejemplo 3. Sin embargo, en este caso se agregó 3% de una pasta (70% TiO<sub>2</sub> / 30% Dioctil tereftalato) para obtener una lámina blanca.

25 La lámina se termoformó a una temperatura de 180°C durante 12 minutos para obtener un anuncio luminoso donde la transmisión y difusión de luz fue uniforme en toda su

superficie. El impacto IZOD del anuncio luminoso termoformado fue de 0.98 lb-ft/in, mientras que el impacto Gardner fue de 60 lb-in. Se pudo observar que el material mantuvo su brillo, y no presentó defectos al ser sometido al calentamiento.

5 Como se puede observar claramente de los ejemplos, una consecuencia del proceso de la presente invención, es que se obtiene una lámina con características de procesabilidad óptimas, es decir, cuando una lámina obtenida mediante el proceso de la presente invención se somete posteriormente a procesos de deformación por calor, como el termoformado, la 10 lámina mantiene sus características de transparencia y resistencia al impacto.

15 Cabe resaltar que en el ejemplo 2, que no incluye el monómero etilénicamente insaturado copolimerizable con el monómero del tipo de los alquil acrilatos o alquil metacrilatos, la lámina que se obtuvo, aunque no cumplió con las características de transmitancia deseadas, mantuvo sus propiedades de impacto después de haber sido termoformada.

20 De conformidad con lo anteriormente descrito, se podrá observar que el procedimiento para formar un prepolímero de la presente invención, ha sido ideado para permitir la obtención de láminas acrílicas modificadas de alta resistencia al impacto, y es evidente para cualquier experto en la materia que las modalidades de la lámina acrílica modificada resistente 25 al impacto descrita anteriormente, son únicamente ilustrativas más no limitativas de la presente invención, ya que son

posibles numerosos cambios de consideración en sus detalles sin apartarse del alcance de la invención.

Aún cuando se ha ilustrado y descrito una modalidad específica de la invención, debe hacerse hincapié, en que son posibles numerosas modificaciones a la misma, como pueden ser diversos pigmentos y agentes iniciadores o desmoldantes. Por lo tanto, la presente invención no deber considerarse como restringida excepto por lo que exija la técnica anterior y por el espíritu de las reivindicaciones anexas.

NOVEDAD DE LA INVENCIÓNREIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para la obtención de una lámina  
5 acrílica modificada de alta resistencia al impacto del tipo que  
comprende mezclar homogéneamente por lo menos un monómero del  
tipo de los acrilatos o alquil metacrilatos, un monómero  
etilénicamente insaturado copolimerizable con el monómero del  
10 tipo de los alquil acrilatos o alquil metacrilatos y un  
polímero de monómero diénico, seguida de una prepolimerización  
en masa de los componentes de la mezcla de monómeros obtenida  
previamente, mediante el uso de un primer agente iniciador,  
formando así un prepolímero que posteriormente es sometido a  
15 una etapa de curado por medio de procedimientos tradicionales  
para formar láminas, en presencia de un segundo agente  
iniciador; caracterizado porque la prepolimerización se realiza  
por lotes a una temperatura de 70 a 95°C, aproximadamente, a  
presión atmosférica, sin que exista una separación del polímero  
de monómero diénico del resto de la mezcla.

20 2.- Un procedimiento para la obtención de una lámina  
acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de  
conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además  
porque la mezcla de monómeros comprende aproximadamente de 70 a  
99 partes en peso del alquil acrilato o alquil metacrilato;  
25 hasta aproximadamente 20 partes en peso del monómero  
etilénicamente insaturado copolimerizable con los alquil

acrilatos o alquil metacrilatos; y, aproximadamente de 1 a 6 partes en peso del polímero de monómero diénico.

3.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el polímero de monómero diénico es polibutadieno.

4.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el polibutadieno es del tipo de alto contenido cis.

5.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el monómero etilénicamente insaturado es estireno.

7.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el monómero del tipo de los alquil acrilatos o alquil metacrilatos es metil metacrilato.

8.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque al inicio de la etapa de mezclado, se incorpora una mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta que incluye estabilizadores del tipo HALS y derivados del

benzotriazol, para mejorar la transparencia de las láminas obtenidas a partir del prepolímero.

9.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con las reivindicación 8, caracterizado además porque los agentes estabilizadores para luz ultravioleta del tipo HALS se seleccionan entre bis-(1-Octiloxi-2,2,6,6,tetrametil-4-piperidinil)sebacato; polímero de dimetil succinato con 4-hidroxi-2,2,6,6,tetrametil-1-piperidin etanol; bis(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidinil) sebacato; 1,3,5-triazin-2,4,6-triamino,N,N''-[1,2- etanodiilbis [[4,6-bis [butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino] - 3,1 propanodiil]] - bis[N',N'' - dibutil - N',N'' - bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-; poli-[[6- [(1,1,3,3,-tetrametil butil) amino]-s- triazin -2,4-diil][[(2,2,6,6- tetrametil -4-piperidil)imino] hexametilén [(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidil) imino]]]; o, mezclas de los mismos.

10.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con las reivindicación 8, caracterizado además porque los agentes estabilizadores para luz ultravioleta derivados del benzotriazol se seleccionan entre 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil) benzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol; 2-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-6-(1,1-dimetiletil)-4-metilfenol; 2-(3',5'-di-ter-butyl-2'-



hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1,1-dimetilpropil)fenol; o, mezclas de los mismos.

5 11.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado además porque la mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta se adiciona en cantidades aproximadamente de 0.2 a 1.5% en peso con respecto a la mezcla de monómeros

10 12.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado además porque la mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta se forma con 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil)benzotriazol y bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-15 piperidinil)sebacato.

20 13.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque la mezcla contiene 50% en peso de cada uno de los agentes estabilizadores para luz ultravioleta, aproximadamente.

25 14.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicaciones 2 y 12, caracterizado además porque la mezcla de monómeros comprende aproximadamente de 70 a 99 partes en peso del alquil acrilato o alquil

metacrilato y aproximadamente de 1 a 6 partes en peso del polímero de monómero diénico.

5. 15.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el primer agente iniciador se añade en cantidades aproximadamente de 0.01 a 0.05% en peso con respecto a la mezcla de monómeros.

10 16.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado además porque el primer agente iniciador se selecciona entre iniciadores de tipo peróxido y tipo azo.

15 17.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque el primer agente iniciador se selecciona entre peroxipivalato de terbutilo y azo-bis-isobutironitrilo.

20 18.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la prepolimerización se lleva a cabo hasta alcanzar una viscosidad del prepolímero de 18 a 21 segundos en Copa Ford No. 6 a la temperatura de reacción.

25 19.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de

conformidad con la reivindicación 18, caracterizado además porque el prepolímero frío tiene una viscosidad final aproximada de 45 a 50 segundos en Copa Ford No. 6.

5 20.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado además porque el prepolímero frío tiene una conversión del 8 al 30%, aproximadamente.

10 21.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 20, caracterizado además porque el prepolímero frío tiene un tamaño de partícula del polímero de un monómero diénico de 0.1 a 1 micras, aproximadamente.

15 22.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado además porque el prepolímero frío tiene un peso molecular en número aproximado de 100,000 a 1,000,000 daltons.

20 23.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado además porque el prepolímero frío tiene polidispersidades aproximadamente de 2.0 a 3.5.

25 24.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de

conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque al prepolímero se le añade por lo menos un agente desmoldante y por lo menos un pigmento previo a la etapa de curado.

5 25.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado además porque el agente desmoldante se añade en cantidades de 0.003% a 0.021% en peso con respecto al prepolímero, aproximadamente.

10 26.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado además porque el agente desmoldante es preferiblemente dioctilsulfosuccinato de sodio.

15 27.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el segundo agente iniciador se añade en cantidades de 0.15% a 2% en peso con respecto al prepolímero, aproximadamente.

20 28.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado además porque el segundo agente iniciador se selecciona entre  
25 iniciadores de tipo peróxido y tipo azo.

29.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado además porque el segundo agente iniciador se selecciona entre iniciadores de tipo peróxido y tipo azo.

30.- Un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado además porque la etapa de curado del prepolímero se realiza mediante el procedimiento de curado en moldes.

31.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto que se obtiene a partir de mezclar aproximadamente 70 a 99 partes en peso de un alquil acrilato o alquil metacrilato; hasta aproximadamente 20 partes en peso de un monómero etilénicamente insaturado copolimerizable con los alquil acrilatos o alquil metacrilatos; y, aproximadamente 1 a 6 partes en peso de un polímero de monómero diénico, preferiblemente butadieno, caracterizada porque se obtiene mediante el curado de un prepolímero obtenido mediante un procedimiento de prepolimerización en masa por lotes, a una temperatura aproximada de 70 a 95°C y presión atmosférica, dicha lámina, teniendo un impacto IZOD (ASTM D256) de 1.0 a 1.6 (lb\*pie)/pulg, aproximadamente; un impacto Gardner (ASTM 3029) de 40 a 100 lb\*pulg, aproximadamente; y, una transmitancia mayor al 88%.

32.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 31, caracterizada además porque incluye de 0.2 a 1.5% en peso de una mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta de tipo Hals y derivados del benzotriazol para que las propiedades de transmitancia de la lámina se mantengan después de someterse a 1000 horas de exposición de luz ultravioleta de arco Xenón.

33.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 32, caracterizada además porque los agentes estabilizadores para luz ultravioleta de tipo Hals se seleccionan entre bis-(1-Octiloxi-2,2,6,6,tetrametil-4-piperidinil)sebacato; polímero de dimetil succinato con 4-hidroxi-2,2,6,6,tetrametil-1-piperidin etanol; bis(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidinil) sebacato; 1,3,5-triazin-2,4,6-triamino,N,N''-[1,2- etanodiilbis [[4,6-bis [butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino] - 3,1 propanodiil]] - bis[N',N'' - dibutil - N',N'' - bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-; poli-[[6- [(1,1,3,3,-tetrametil butil) amino]-s- triazin -2,4-diil][[(2,2,6,6- tetrametil -4-piperidil)imino] hexametilen [(2,2,6,6,-tetrametil-4-piperidil) imino]]]; o, mezclas de los mismos.

34.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 32, caracterizada además porque los agentes estabilizadores

para luz ultravioleta derivados del benzotriazol se seleccionan entre 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil) benzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletíl)fenol; 2-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-6-(1,1-dimetiletíl)-4-metilfenol; 2-(3',5'-di-ter-butíl-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol; 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1,1-dimetilpropil)fenol; o, mezclas de los mismos.

35.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 32, caracterizada además porque la mezcla de agentes estabilizadores para luz ultravioleta se forma con 2-(2',hidroxi-5-metil-fenil)benzotriazol y bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)sebacato.

36.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 35, caracterizada además porque la mezcla de agentes estabilizadores contiene 50% en peso de cada uno de los agentes estabilizadores para luz ultravioleta, aproximadamente.

37.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 36, caracterizada además porque las propiedades de impacto de la lámina se pierden en un 50% como máximo después de someterse a 1000 horas de exposición de luz ultravioleta de arco Xenón.

38.- Una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto, de conformidad con la reivindicación 31, caracterizada además porque la lámina, una vez sometida a

un procedimiento de deformación por calor, mantiene sus propiedades de transparencia y resistencia al impacto.



RESUMEN DE LA INVENCION

Se describe un procedimiento para la obtención de una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto del tipo que comprende prepolimerizar una mezcla de monómeros con un polímero de monómero diénico disuelto, lo cual se realiza por lotes a temperaturas bajas sin que exista una separación del polímero de monómero diénico del resto de la mezcla. El procedimiento de la presente invención permite obtener una lámina acrílica modificada de alta resistencia al impacto cuya transmitancia se mantiene después de someterse a degradación acelerada, y cuyas propiedades de impacto no se pierden en más del 50% después de dicha degradación acelerada.